Lane Medical Library

Radiumemanation als Heilfaktor.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

Von

Sophie Ehrlich
aus Ackermann (Rußland).

Tag der Promotion: 24. Januar 1912.

Emil Ebering, Verlagshandlung, Berlin NW., Mittelstr. 39.

1912

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. **Kraus.**

Meinen lieben Eltern

Das Radium wurde im Jahre 1898 durch das Ehepaar Curie entdeckt.

Bereits im Jahre 1896 waren die Uran-Strahlen, welche später ebenso wie die X-Strahlen nach ihrem Entdecker benannt wurden, durch Becquerel entdeckt worden.

Körper, welche spontan Becquerelstrahlen aussenden, nennt man radioaktiv.

Radioaktive Stoffe äußern ihre Aktivität in zwei Richtungen: sie senden Strahlen aus und produzieren eine gasförmige Materie — Emanation. (Der stärkste radioaktive Körper ist die Pechblende, aus welcher das Radium hergestellt wird.)

Nach Prof. Ernst Sommer, „Emanation und Emanationstherapie" (als Buch bei Otto Gmelin, München, erschienen), ist die Radiumemanation auch in allen daraufhin untersuchten Quellen einwandfrei nachgewiesen. Die weniger warmen Heilquellen sind radioaktiver als die heißen; dabei kann am gleichen Ort der Emanationsgehalt verschieden sein. Die meisten radioaktiven Quellen scheinen aus granitischem Gestein zu entspringen. Am wenigsten radioaktiv, oder im allgemeinen nicht so hoch, sind die salzreichen Mineralquellen.

Die Radiumemanation ist nach Dr. Anton Bulling (Sonderabdruck aus der Berliner klin. Wochen-

schrift 1909 Nr. 3) als erstes Zerfallsprodukt des Radiums zu bezeichnen.

Emanation entwickelt sich ununterbrochen aus den Lösungen und Salzen des Radiums.

Die Emanation selbst verhält sich bei gewöhnlicher Temperatur wie ein Gas; sie zeigt alle Eigenschaften der Gase und läßt sich durch starke Abkühlung kondensieren. Durch Glimmerplatte wird das Gas zurückgehalten, während es auf lichtempfindliche Platten wirkt.

Die Emanation vermag Gegenstände, welche sich in ihrer Nähe befinden, vorübergehend radioaktiv zu machen — erregte oder induzierte Radioaktivität —, welche jedoch je nach der Entfernung des induzierenden Gegenstandes in einigen Stunden wieder verschwindet.

Die Radioaktivität der Emanation äußert sich in α-Strahlenaussendung, welche wenig durchdringend sind.

Emanation findet sich in der Luft, im Wasser, im Schnee und in den Heilquellen. Das Gas diffundiert durch poröse Körper, ist im Wasser gut und gleichmäßig verteilt löslich. Emanation kann in einem Glasgefäß aufgefangen und aufbewahrt werden.

Dr. Fränkel (Separatabdruck Nr. 31 der Aerztlichen Rundschau 1909) sagt über die Menge der Emanation: „Was die Menge der ausströmenden Emanation betrifft, so ist anzuführen, daß das Verhältnis derselben zu dem sie produzierenden Radiumsalz bestimmt wurde. Man hat dabei gefunden, daß jedes Jahr etwas weniger als der tausendste Teil des betreffenden Radiums sich in Emanation verwandelt und hat daraus berechnen wollen, daß die Lebensdauer des Radiumatoms auf 1000 bis 1100 Jahre anzusetzen sei.“

Die enorme Wärme im Erdinnern wird durch Radiumzerfall erklärt. Dabei nimmt man an, daß nur ein bestimmter Teil der vorhandenen Atome zerfällt. Bei diesem unaufhaltsamen Zerfall werden positiv, später auch negativ elektrische Massenteilchen fortgeschleudert, und nach diesen Explosionen restieren neue Körper von mehr oder minder kurzer Lebensdauer. Die Emanation dringt aus dem Erdinnern teils direkt, teils mit den Quellwässern empor; sie macht die Luft leitend, dadurch wird ein geladenes Elektroskop entladen.

Die Radioaktivität in den Quellen ist verschieden, beginnend mit 1,25 (Wiesbadener Kochbrunnen), 8,00 (Homburger Elisabethbrunnen), 26,00 (Nauheimer Karlsbrunnen), 126,00 (Baden-Badener Buttquelle), ansteigend bis 155,00 (Gasteiner Grubenbäderquelle). Am wirksamsten ist die Emanation an Ort und Stelle; denn sie entweicht und zerfällt beim Transport. Die Quellen erhalten, wie bereits erwähnt, dadurch ihre Emanation, daß sie über Radium fließen und die gasförmige Emanation mitreißen. Die Emanation zerfällt aber sehr rasch und wandelt sich in vier Tagen in einen festen Niederschlag (Radium A) um, während gleichzeitig α-Teilchen ausgesandt werden. Diesen festen Niederschlag, der überall entsteht, wo die gasförmige Emanation hinkommt, hat man „Radioaktiven Niederschlag" genannt.

Die induzierte Radioaktivität der flüssigen oder festen Körper ist um so stärker, je länger sie mit der Emanation in Berührung kommen; sie gewinnen dadurch die Eigenschaft, Strahlen auszusenden, welche Gase „ionisieren" und die photographische Platte schwärzen. In

Wirklichkeit ist es nur die Emanation, die sich an der Oberfläche aller Nachbargegenstände als Radium A niederschlägt unter gleichzeitiger Ausstoßung von α-Teilchen. Wo die Emanation nicht hinkommt, entsteht keine induzierte Radioaktivität.

Nach Rutherford erzeugt 1 ccm Emanation 21 Grammkalorien in jeder Sekunde. 1 kg der Emanation würde ungefähr 20 000 Pferdestärken liefern.

Die natürlichen Heilwässer sind infolge ihres Emanationsgehaltes wirksam. Emanation kann aber auch künstlich hergestellt werden. Ein hochwertiges Radiumpräparat, Radiogen nenannt, in Pergamentpapier eingehüllt, wird in einem Wassergefäß verschlossen; die Emanation diffundiert nun in das Wasser und verleiht diesem radioaktive Wirkung. Die Radiogengesellschaft in Charlottenburg stellt Apparate her, die solch emanationshaltiges Wasser in bestimmten, dosierbaren Mengen liefern. Dasselbe soll auch nach langem Gebrauch die angegebene Stärke der Emanation beibehalten.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen ist Emanation für den menschlichen Körper unschädlich; sie wird durch die Lungen oder den Digestionstraktus, aber nicht durch die Haut aufgenommen. Bei Personen, die viel mit Radium arbeiten, sammeln sich im Körper erhebliche Mengen von Emanation an, welche in der Ausatmungsluft der Betreffenden nachweisbar ist und für Gesunde als gefahrlos angesehen wird (Dr. S. Löwenthal).

Die künstliche Emanation hat den Vorteil, daß große Mengen Emanation in relativ kleinen Mengen Wassers gegeben werden können; das künstliche Emanationswasser

enthält 1000 bis 10 000 Einheiten (eine Einheit = Spannungsabfall im Elektroskop um 1 Volt pro Stunde und pro 1 Liter radioaktiven Wassers) in 10 resp. 50 ccm Wasser, also bedeutend mehr wie die natürlichen Heilwässer. Dieses künstlich aktivierte Wasser wird zu Trink- und Badekuren verwendet.

Riedel, Straßer und Selka sahen nach internen Gaben von mehr als 100 000 Einheiten keinerlei unangenehme Erscheinungen auftreten, weder bei Gesunden noch bei Kranken.

Nach zahlreichen Versuchen von Löwenthal, Nagelschmidt, Straßer und Selka, Davidsohn, Stern, Sommer wurde dargetan, daß mit Bade- und Trinkkuren mit emanationshaltigem Wasser in einer Reihe von Krankheiten analoge Resultate erzielt wurden, wie mit den Termalbädern.

Nach Löwenthal ist die tägliche Aufnahme von 10—15 000 Einheiten pro Tag für Gesunde unschädlich.

Bei den Trinkkuren beginnt man mit 5000 Einheiten, behält diese Dosis 3 Tage bei, steigt dann über 10 000 und 15 000 und läßt dieses Quantum trinken, bis im ganzen 150 000—500 000 Einheiten getrunken sind, was in etwa 2—5 Wochen erreicht sein wird. Ueber 500 000 als Gesamtdosis geht man zurzeit nicht hinaus.

Bei den Badekuren erhält der Patient 100 000 Einheiten in 100 ccm Wasser als Badezusatz; die verkorkte, mit Emanationswasser gefüllte Flasche wird unter Wasser geöffnet. Zu einer Kur gehören etwa 21 Bäder; die Temperatur war eine indifferente, 34—35° C. Die Dauer des Bades beträgt etwa $^1/_2$ Stunde. Der Patient soll sich mög-

lichst viel in dem Wasser bewegen, damit das im Wasser enthaltene Salz schneller entweichen und reichlicher durch die Lunge zur Aufnahme gelangen kann.

Anna Laska (Beiträge zur Radium-Emanations-Therapie) findet, daß die Wirkung der Bäder auf der Einatmung beruht, da die Haut Gase nicht zu resorbieren vermag.

Die therapeutische Wirksamkeit der Bäder ist eine geringere als die der Trinkkur, auch die Reaktion ist schwächer. Bei den Bädern wird ein Teil der Emanation in Gasform eingeatmet; die eingeatmete Menge ist nicht zu ermitteln. Daher sind die Trinkkuren wirksamer und leichter abzustufen, da die Menge eingeführter Emanation bekannt ist.

Bei Anwendung der Radiogenkur tritt oft anfänglich eine Reaktion ein. Diese ist bei einer Trinkkur manchmal so groß, daß die Patienten bettlägerig werden und die Kur auf einige Tage unterbrochen werden muß. Sehr schwere Erscheinungen sind relativ selten und treten fast immer nur nach den ersten Darreichungen auf. Die subjektiven Beschwerden verschlimmern sich dabei auch in den früher einmal erkrankten Gelenken. Fast immer tritt in einigen Tagen nach Beginn der Radiogenkur eine Besserung ein; hauptsächlich wird eine solche nach Beendigung der Kur beobachtet, manchmal auch noch später. Ist das Ziel nicht erreicht, so wiederholt man nach einem bis zwei Monaten die Kur. Es kann auch erst nach einer dritten Kur eine definitive Heilung erfolgen.

Wie schon oben erwähnt, findet sich die Emanation in allen Heilquellen, sinkt aber schon nach 4 Tagen auf die

Hälfte des Emanationsgehaltes und kann nach kurzer Zeit ganz verschwinden, weshalb versandte Heilwässer nicht so heilkräftig sind wie an Ort und Stelle benutzte.

Eine geringe Menge von Emanation kann durch Spuren von gelöstem oder mitgerissenem Radium neu erzeugt worden. Nach den Arbeiten von Bickel und Bergele ist es nun möglich, jedem beliebigen Mineralwasser an beliebigem Orte Radiumemanation künstlich zuzusetzen und so dem Wasser die beim Transport verlorenen Eigenschaften wiederzugeben.

Was die Indikationen anbetrifft, so behandelte man zunächst Gicht und Rheumatismus, Erkrankungen des Nervensystems, Neuralgien und Lähmungen mit Emanation.

Dr. Felix Davidsohn (Deutsche med. Wochenschr. 1908 Nr. 38) machte über 10 Monate dauernde Versuche. Seine Beobachtung beschränkt sich auf chronische Rheumatismen und Neuralgien. In Betracht kamen die chronischen Muskelrheumatismen, welche die Gelenke freilassen, aber Faszien, Periost usw. mitergreifen; ferner die chronischen Gelenkrheumatismen, welche aus dem akuten Stadium hervorgegangen sind, indem ein oder mehrere Gelenke nicht zur Norm zurückgekehrt sind, oder welche sich langsam mit Schmerzen und folgender Beweglichkeitsbeschränkung und Schwellung einstellen. Ausgeschlossen werden eventuell durch Kontroll-Röntgenbilder alle Fälle von Arthritis deformans.

Es hat sich folgendes ergeben:

Diagnose		Zahl der Fälle	Heilung länger als 4 Monate	Besserung	Fortgeblieben	Unverändert	Verschlimm.
Schulter	Muskelrheumatismus	10	5	4	1	—	—
Hals		5	4	1	—	—	—
Brust		3	2	1	—	—	—
Kopf		4	2	2	—	—	—
Lenden		10	6	1	—	2	1
Ischias		15	11	2	1	1	—
chr. Gel.-Rheum.		58	33	14	3	6	2
Summa:		105	63	25	5	9	3

Eine andere Mitteilung gibt Dr. Löwenthal (Die Radiogentherapie, 1. Heft 1910). Von jeder Gruppe der behandelten Krankheiten wird je ein Fall geschildert. Es handelt sich dabei um Krankheitszustände von fast völlig gleichmäßigem Verlauf.

I. Fall. F. R., 48 Jahre, leidet seit einem halben Jahre an Schmerzen im rechten Schultergelenk; dasselbe ist mäßig fixiert, besonders bei Bewegungen nach rückwärts, und oben stark gehemmt. Die passive Beweglichkeit im Schultergelenk durch Schmerzen herabgesetzt.

Während der Krankheitsdauer vielfache Behandlung mit den üblichen Methoden der Massage, Gymnastik, Heißluft- und Lichtbehandlung.

Der Zustand bleibt im wesentlichen unbeeinflußt, auch nach einer Reihe von kohlensauren Solbädern. Es wurden nunmehr den kohlensauren Solbädern jedesmal 100 ccm Emanationswasser zugesetzt mit einem Gehalt von ca. 100 000 Einheiten.

Gleich nach dem ersten Bade Reaktion, bestehend in vermehrter Schmerzhaftigkeit der Schulter. Nach den folgenden Bädern keine weitere Steigerung der Schmerzen; etwa vom 15. Bade an eine leichte Besserung, nach dem 21. Bade, dem letzten, deutliche Besserung; nach ca. 6 Wochen ist die Schulter frei, bei passiven Bewegungen kaum noch schmerzhaft, nach einem halben Jahre völlige Heilung.

Bei derselben Patientin trat nach Ablauf eines Jahres eine leichte druckschmerzhafte Verdickung am Carpo-Metaculpalgelenk des rechten Daumens auf. Der Zustand hält mehrere Monate unverändert an, trotz intensiver Behandlung mittelst Wärme, Elektrizität und Massage. Nunmehr Verabreichung von täglich 10 ccm Emanationswasser mit einem Gehalt von je 10 000 Einheiten, und zwar 21 Tage hintereinander ohne jede sonstige Behandlung. Eine Reaktion bleibt diesmal aus, aber die Schmerzen gingen schon während der Trinkkur erheblich zurück und waren nach Beendigung derselben völlig verschwunden.

II. Fall. Chronische Ischias: Frau H., 35 Jahre alt, etwas korpulent, sonst völlig gesund; leidet seit ca. 2 Jahren an mehr oder minder heftigen Schmerzen im rechten Bein.

Typische Neuritis ischiadica mit Druckpunkten und Lasègneschem Strecksymptom. Häufige Kuren mit Elektrizität, Schwitzprozeduren, Wasseranwendungen haben nur vorübergehenden Erfolg gehabt, ebenso eine Kur mit kohlensauren Solbädern. Um Mitte Februar 1906 sind die Schmerzen ziemlich gleichmäßig im ganzen Verlaufe des rechten Hüftnervens.

Zu dieser Zeit wird mit kohlensauren Solbädern (dreimal in der Woche, 10 Minuten Dauer) begonnen, jedem Bade werden 100 ccm Emanationswasser von bekanntem Gehalt hinzugefügt. Nach den ersten 3 Bädern steigern sich die Schmerzen so erheblich, daß Pat. nachts keine Ruhe findet und 8 Tage lang zu Bette liegen muß. Hiernach werden die Bäder wieder aufgenommen; es tritt eine neue, aber weit schwächere Reaktion auf, und die Kur wird innerhalb 6 Wochen zu Ende geführt. Zunächst ist ein günstiger Effekt nicht bemerkbar, der Zustand ist ungefähr wie vor Beginn der Kur; aber schon innerhalb der nächsten Woche erhebliche Besserung, die 2 Monate nach der Kur zu völliger Heilung führt.

Im Herbst desselben Jahres nach etwa viermonatlicher Pause Rückfall infolge einer frischen Erkältung. Während des Monats Oktober dauernd Schmerzen im rechten Gesäß und Bein von gleichmäßiger Stärke.

Anfang November wird mit der Verabreichung von täglich 10 ccm Emanationswasser begonnen, ohne jede weitere Behandlung. Auch dieses Mal wurde Pat. gleich nach den ersten Dosen durch vermehrte Schmerzen bettlägerig. Trotzdem wurde mit der Verabreichung des Wassers fortgefahren. Nach der 10. Dosis wurde ohne Wissen der Pat. das Emanationswasser durch Leitungswasser

ersetzt, und zwar 8 Tage hindurch, sodann wieder Emanationswasser gegeben.

Während der achttägigen Pause nahmen die Schmerzen etwas ab und hielten sich gleichmäßig etwa auf der Höhe wie vor Beginn der Kur; sobald dann wieder Emanationswasser gegeben wurde, nahmen die Schmerzen wieder stark zu, wurden aber von der 22. Dosis ab wesentlich geringer. Nach der 24. Dosis wurde mit der Trinkkur abgebrochen; zu dieser Zeit waren die Schmerzen schon wesentlich gebessert, 4 Wochen später war jede Spur des Schmerzes verschwunden; bis heute völliges Wohlbefinden.

Nach den Versuchen Dr. Löwenthals hat sich also als erste Gruppe „stationärer Gelenkrheumatismus“ durch Emanation beeinflußbar erwiesen; die zweite Gruppe ist die der chronischen Neuritis, und zwar hat Löwenthal außer bei Ischias auch bei Fällen von Nervenentzündung an Armen und Gesicht Nutzen gesehen. Reine Neuralgie auf neurasthenischer Grundlage scheint hingegen unbeeinflußt zu bleiben. Dr. Löwenthal hat mit Absicht nur diese beiden Gruppen von Krankheitszuständen angeführt, da auf andern Krankheitsgebieten abschließende Erfahrungen fehlen.

Dr. Nagelschmidt (Berlin) hat auch noch einige andere Krankheitsgebiete mit Radiumemanation behandelt und berichtet darüber das Nachstehende:

Es wurden behandelt:

1. Gelenkrheumatismus,
2. 1 Fall von Skapularkrachen,
3. 3 Fälle von Ozaena,
4. Fälle von Muskelrheumatismus,
5. Fälle von chronischem Blasenkatarrh.

Bei Gelenkrheumatismus wurde keine Badereaktion be-

merkt; die Ursache kann in der Anwendung der kleinen Dosen von Emanation liegen — Beginn mit 2000 und erst im Laufe einer Woche auf 10 000 Einheiten ansteigend.

I. Fall. Akute Gonorrhoe, Epididymitis, Purpura haemorrhagica; akuter Gelenkrheumatismus mit akuten Fiebererscheinungen.

Gonokokken seit dem 1. Oktober nicht mehr nachweisbar, seit dem 22. Gonorrhoe abgeheilt; vom 12. Oktober regelmäßiges intermittierendes Fieber, Morgentemperatur 36,4—37 °; abends bis 39,6 °. Natrium salicylicum ohne Erfolg; Collargoe intravenös und als Klysma ebenfalls wirkungslos.

Vom 28. Oktober bis 15. November Radiogendarreichung, beginnend mit 2000 Einheiten, insgesamt 180 000 Einheiten. Temperatur seit dem 16 .November normal, Gelenkaffektion wesentlich gebessert.

II. Fall. Chronische Gonorrhoe. Schmerzen im Kreuz. Erhält vom 29. November bis 15. Dezember Radiumemanation von 2000 bis 15 000 Einheiten pro die, insgesamt 164 000 Einheiten; wird am 23. Dezember geheilt entlassen.

III. Fall. Akute Gonorrhoe, chronischer Gelenkrheumatismus. Vom 9. Juli bis 27. August Radiogen von 7000 bis 22 000, im ganzen 250 000 Einheiten; keine Reaktion, schmerzfrei; am 28. August geheilt entlassen.

IV. Fall. Chron. Gonorrhoe, Cystitis. Schmerzen im rechten Schienbein und Knie. Erhält vom 30. VIII. bis 12. IX. 13 mal Radiogen, insgesamt 138 000 Einheiten; keine Reaktion, keine Beschwerden, geheilt entlassen.

V. Fall. Chron. Entzündung des linken Sternoklavikulargelenks, im Anschluß an eine Entbindung aufgetreten, die sich allmählich stark verschlimmert hatte. Mäßiger Erguß, Schmerzen zeitweise äußerst heftig. Im August 1907 trat hierzu eine periostische schmerzhafte Schwellung am linken distalen Radiusende.

Vom 25. IX. bis 30. X. 29 Dosen Radiogen; zuerst starke schmerzhafte Reaktion im Klavikulargelenk, aber schon nach kurzer Zeit wesentliche Besserung. Die Schwellung ging schon während der Kur deutlich zurück, blieb jedoch in geringem Maße dauernd bestehen.

Nach 2 Monaten neue Exacerbation des Klavikulargelenks, wiederum Radiogendarreichung. 3–4 Tage heftige Reaktion, Abklingen der Beschwerden, bis heute schmerzfrei.

Die periostische Schwellung am Radius noch erkennbar, doch sind Beschwerden seit September 1907 nicht mehr aufgetreten.

VI. Fall. Schmerzen im linken Oberarm bei gewissen Bewegungen, sowie besonders nachts, wenn Pat. auf dem Arm liegt. Druck bei der Untersuchung läßt eine diffuse Empfindlichkeit des Oberarmknochens im oberen und mittleren Teil erkennen.

Radiogendarreichung vom 16. XII. bis 8. I. 1908. 21mal, insgesamt 260 000 Einheiten; keine Reaktion. Schmerzen nach ca. 8 Dosen beseitigt, kehren jedoch kurz nach der Beendigung der Kur in sehr geringem Maße wieder. Erneute Darreichung vom 30. I. ab; zurzeit schmerzfrei.

VII. Fall. Akute Gonorrhoe, nach deren Ablauf Schmerzen im Kreuz, die als rheumatisch aufgefaßt wurden.

Vom 23. XI. bis 16. XII. Emanation in 24 Dosen von 3000 bis 20 000 Einheiten, insgesamt 287 000; Reaktion beobachtet; am 2. I. geheilt entlassen.

VIII. Fall. Polyarthritis deformans: Beide Knie- und Handgelenke, beide Kiefergelenke fast unbeweglich, Nahrungsaufnahme erschwert; Zustand unverändert seit 1½ Jahren, welche Patient in passiver Rückenlage zubringt. Fast vollständige Atrophie der Muskulatur und des Pannikulus adiposus. Hochgradige Anaemie.

Vom 27. VII. bis 4. VIII. Radiogen, 7 Dosen von 4000 bis 10 000 Einheiten, insgesamt 52 000. Schon nach der ersten Dosis Reaktion, Schmerzen in den Gelenken vermehrt; objektiv größere Schwellung nicht wahrnehmbar. Am 2. und 3. VIII. leichter, blutiger Auswurf; Pulmones ohne Besonderheiten. Innerlich Gelatine. Am 4. VIII. nach 10 000 Radiogeneinheiten plötzlich starke Hämatemesis. Rektalernährung usw. Pat. erholt sich bald nach einer erneuten Hämatemesis; seit dem 23. VIII. kein okkultes Blut mehr in den Fäces. Vom 17. X. bis 4. II. erneute Radiogendarreichung per Rektum in Form kleiner Klysmen: 10 Dosen von 2000 bis 15 000 Einheiten, insgesamt 149 000. Wiederum leichte Reaktion, erhöhte Schmerzhaftigkeit der Gelenke; keine Komplikation und keine Besserung weder bis zur Entlassung am 4. XI., noch bis zum Exitus, der Anfang Januar 1908 erfolgt sein soll.

IX. Fall. Psoriasis gravis, paene universalis, mit Beteiligung der Kniegelenke. Aspirin ohne Erfolg, desgleichen Dampfbäder.

Radiogen vom 4. VIII. bis 27. VIII. in 24 Dosen von 4000 bis 24 000 Einheiten, insgesamt 313 000. Reaktion der Gelenke beobachtet, bei Entlassung schmerzfrei. Nach 2 Monaten noch frei von Gelenkschmerzen.

X. Fall. Skapularkrachen. Patient klagt über heftige Schmerzen, besonders beim Liegen, die seit Monaten die Nachtruhe erheblich stören.

Da alle Behandlungsmethoden bisher erfolglos waren, wurde die Radiogenkur eingeleitet.

Vom 15. X. bis 4. XI. 21 Dosen, insgesamt 197 000 Einheiten. Schon in der Mitte der Kur wesentliche Besserung ohne anfängliche Reaktion; seit Ende der Kur schmerzfrei.

Nagelschmidt hat also in allen Fällen mit Ausnahme von Polyarthritis deformans völlige Heilung oder wenigstens wesentliche Besserung erzielt.

Aehnliche Kuren wurden auch in den Bädern mit Radiumemanation führenden Heilquellen angestellt.

Ueber die mit Kreuznacher Radiumbädern erzielten Erfolge berichtet Dr. Kemen (Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Köln 1908); behandelt wurden:

Arthritis deformans 3 Fälle, davon 1 geheilt, 2 gebessert;

Ischias 7 Fälle: 5 geheilt, 2 gebessert;

Myokarditis von 3 Fällen 2 gebessert;

Lambago ein Fall geheilt;

Apoplexie, Skleroderma, Tabes dorsalis je ein Fall gebessert.

Bei in Wien angestellten Versuchen mit Emanationskuren sahen Dr. Straßer und Selka (Med.-Klinik 1908

Nr. 28) bei Tabes ganz bemerkenswerte Einflüsse der Emanation auf die lanzinierenden Schmerzen. Alle vier behandelten Fälle wiesen Besserung auf, zwei sogar weitgehende Besserung.

In Budapest beobachtete Dr. Stern (Mitteilung aus der Klinik in Budapest. Ueber Emanation, Gyogyaszat Nr. 36 Jahrgang 8) von 32 mit Radiogen behandelten Fällen in 8 Fällen keinen Erfolg, bei 24 Patienten wesentliche Besserung, und zwar wurden gebessert:

Tabes 1 Fall,
Ischias 3 Fälle,
Neuralgie des Plexus brachialis 3 Fälle,
Tic douloreux 1 Fall,
Polyarthritis 16 Fälle.

Unbeeinflußt blieben:

2 Fälle von Tabes,
1 Fall von Trigeminus-Neuralgie,
3 Fälle von Polyarthritis und je
1 Fall von Nephritis und Diabetes.

Zum Schluß gibt Dr. Stern sein Endurteil wie folgt ab: „Die Radiumemanation übt bei den meisten Neuralgien und bei verschiedenen rheumatischen Erkrankungen entschieden Wirkungen aus, in zahlreichen Fällen kommen diese Erkrankungen auch zur vollen Heilung.“

Während bisher die Emanation hauptsächlich zu Bade- und Trinkkuren Verwendung fand, versuchte man später auch durch Inhalation von radiogen-emanationshaltigem Flüssigkeitsnebel namentlich Katarrhe der Luftwege zu behandeln. Es wurde dazu nach Angaben von Professor

Sommer und Kohlrausch von der Radiogengesellschaft ein besonderer Inhalationsapparat gebaut.

Der Apparat ist so konstruiert, daß man die Emanation trocken oder feucht inhalieren kann. Das trockene Inhalieren hat den Vorteil, daß man auf diese Weise die Emanation bis in die Bronchien gelangen lassen kann, während bei den üblichen Inhalatoren mit Wasserdampf die Emanation mit dem letzteren zusammen ausströmt und sich in den oberen Luftwegen niederläßt. Zur besseren Ausnutzung der Emanation beim Inhalieren ist ferner eine Glasmaske neu konstruiert, welche, vor das Gesicht gehalten, exakteste Einatmung der Gase durch Mund und Nase gestattet.

Behandelt werden mit der Maske hauptsächlich die eitrigen Kiefer- und Stirnhöhlenkatarrhe, auch Asthma.

Nach Ansicht des Dr. Gudzent (Med. Klinik 1910 Nr. 42 und Therapie der Gegenwart, Dez. 1910) sind die bisher üblichen Methoden:

a) Darreichung der Emanation als Zusatz zum Bad,

b) Darreichung per os, besonders auch als Trinkkur, und namentlich

c) die Inhalation mit dem Inhalationsapparat wenig rationell, da ja fast die gesamte Emanation mit den nächsten Atemzügen den Körper wieder verläßt.

Um die Wirkung der Emanation möglichst auszunutzen, muß man daher den Patienten in eine Atmosphäre von konstantem Emanationsgehalt bringen und ihn möglichst lange darin belassen. Diesem Gedankengang folgend, haben nun Dr. Löwenthal und Gudzent ein sogenanntes „Ra-

diogen-Emanatorium“ konstruieren lassen. Als solches diente eine von der Außenluft gut abgedichtete Kammer von 10 cbm Inhalt. In solchem mit Emanation gefüllten Raum können 6–8 Versuchspersonen zwei und mehr Stunden ohne Belästigung atmen.

Dr. Gudzent will im wesentlichen günstige Erfolge mit den Kuren im Radiogen-Emanatorium erreicht haben, auch in Fällen, wo die Trinkkur keinen Erfolg hatte.

Schließlich sind auch noch radioaktive Kompressen und radioaktiver Schlamm meist nur bei leichteren Erkrankungen und eng umschriebenen Stellen des Körpers und Injektion von Radiumsalzen angewandt worden, beide meist in Verbindung mit Behandlung im Radiogen-Emanatorium, um die Wirkung auf einzelne Körperteile zu ergänzen. Vornehmlich kommt die Umgebung erkrankter Körperteile in Betracht.

Gudzent meint, für Kliniken und Sanatorien sei die Darreichung der Emanation in besonderen Emanatorien angebracht, während sich sonst die Anwendung von Trinkkuren in Verbindung mit lokaler Anwendung von Kompressen oder von Injektionen empfiehlt; die Anwendung der Bäder beschränkt sich besser auf mildere Fälle. Die Inhalation unter Glasmaske stellt gewissermaßen ein kleines Emanatorium dar.

Zuletzt sei noch über Erfahrungen berichtet, wie sie mit der Radiumtherapie an der II. Med. Klinik der Kgl. Charité erzielt worden sind.

Verwandt wurde die Emanation in einem Emanatorium, das von der Radiogengesellschaft erbaut worden war und

vollständig den von Löwenthal-Gudzent verwandten Emanatorien glich.

Die Emanation wird in diesen, eine Kammer von 10 qm darstellenden Raum durch Sauerstoff ausgetrieben, so daß der ganze Raum mit 2 Millionen Einheiten erfüllt ist. In diesem Raum bleiben die Patienten 1—2 Stunden täglich, wobei die Kur etwa 4 Wochen durchgeführt wird.

Ueber die Erfolge läßt sich nach Mitteilung von Professor Dr. Brugsch bei den untersuchten Fällen im allgemeinen folgendes sagen:

Fälle von chronischem Gelenkrheumatismus: Die Patienten gaben im allgemeinen subjektive Besserung an, die auch objektiv nachweisbar wird, sobald man mit der Radiumtherapie Massagekuren und dergl. anwendet. Ein lediglich, d. h. in erster oder alleiniger Linie, auf das Radium zu beziehender Effekt wurde nicht beobachtet. Ein Fall von chronischem Gelenkrheumatismus des Knies wurde nicht beeinflußt.

Bei Fällen von Arthritis urica, die zu gleicher Zeit unter purinfreie Diät gesetzt wurden, konnte in einigen Fällen bald das Auftreten eines Gichtanfalls beobachtet werden, in einigen Fällen auch Besserungen, die eventuell auf das Radium bezogen werden können, andere Fälle wieder waren trotz vierwöchentlicher Kur unbeeinflußt geblieben.

Ein ca. 2 Monate hindurch auf seine Harnsäureausscheidung untersuchter Gichtiker wurde durch das Radium in seiner Harnsäureausscheidung nicht beeinflußt.

Was die Einwirkung des Radiums auf neustische Prozesse bezw. überhaupt auf neurologische Fälle anbetrifft, so ist in manchen Fällen ein Einfluß auf Schmerzen und

Parästhesien nicht abzuleugnen, sofern nicht etwa hier psychische Beeinflussung durch die Therapie als solche hinzukommt. Auf den Krankheitsprozeß als solchen hatte das Radium keinen nachweisbaren Einfluß.

Alles in allem war nach den an der II. Med. Klinik bis jetzt durch ein halbes Jahr hindurch angestellten Beobachtungen die Wirkung des Radiums in vielen Fällen wahrscheinlich, in anderen Fällen sicherlich fehlend. Das Urteil ist indessen noch nicht abgeschlossen, sondern soll durch weitere eingehende Beobachtungen geschärft werden.

Sehr interessant sind die von Prof. His begonnenen und von Dr. Gudzent fortgesetzten Versuche über die Harnsäure und über die Behandlung der Gicht mit Radium bezw. Radiumemanation. Diese Versuche gestatten auch einen Einblick, in welcher Weise die Radiumemanation auf den menschlichen Körper wirkt.

Die Untersuchungen über das Verhalten der Harnsäure und ihrer Salze ergaben die Tatsache, daß die Harnsäure zwei Salze bildet, die sich allein durch ihre Löslichkeit unterscheiden und von denen das erste in wässeriger Lösung nach und nach in die zweite Form übergeht, die beständig ist.

Da nun die Harnsäure als Mononatriumurat im Blute kreist, durch starke Natrium-Ionenkonzentration schwerer löslich wird und da diese Verminderung der Löslichkeit stärker bei einem weniger löslichen Körper als dem mehr löslichen sein wird, so nimmt die Differenz der Löslichkeitsverhältnisse beider isomeren Urate im Blute, im Gegensatz zum Wasser zu. So ist das zuerst gebildete, aber unbeständige Mononatriumurat um mehr als das Doppelte im Blute löslicher als das durch Umlagerung entstehende, aber

beständige Urat. Dieses letztere, schwerer lösliche Salz spielt nun bei der Gicht eine entscheidende Rolle.

Bei den Versuchen, die Umwandlung zu hemmen und eventuell reversibel = umkehrbar zu machen, kam Gudzent auf das als negativer Katalysator wirkende Radium, und es gelang ihm der Nachweis, daß Radium in entsprechender Form in der Tat die Umwandlung zu hemmen vermag. Dies macht es auch höchstwahrscheinlich, daß das Radium auch die Umlagerung reversibel zu gestalten vermag und damit ermöglicht, das schwer lösliche Urat in das im Blute leichter lösliche zurückzuwandeln.

Das hervorstechendste Symptom bei der Gicht ist nun die dauernde Anwesenheit von Harnsäure im Blut; gelingt es, diese durch Radiumemanation zu beseitigen, so ist ein Mittel gegeben, die Gicht in vielen Fällen zu heilen bezw. die Schmerzen der Gichtiker zu mindern.

Bei den von Gudzent beobachteten 40 Fällen von Gichtikern traten bei dem größten Teil in den ersten 8 bis 14 Tagen der Kur Gichtanfälle auf, oft auch dann, wenn der Patient jahrelang vorher anfallsfrei war; in etwa 3—4 Wochen kam dann das subjektive Gefühl der Erleichterung und Befreiung, so daß bei Beendigung der Behandlung eine Aenderung des Zustandes zur Norm konstatiert werden konnte. Wiesen die Gichtkranken bereits erhebliche arthritische Veränderungen auf, so waren solche Resultate nicht in gleicher Weise zu erzielen; in einigen ganz schweren Fällen mußte eine klinische Besserung verneint werden; zuweilen gelang noch Beseitigung der Schmerzen, Zurückgehen der Anschwellungen in den Gelenken, bessere Beweglichkeit durch

Kombination der Emanationsmethodik mit direkten Injektionen von löslichen, reinen Radiumsalzen herbeizuführen.

Was wird mit der dargereichten Emanation im Körper?

Diese Frage versuchte man vielfach zu lösen. Nach Dr. S. Löwenthal (Berliner klin. Wochenschrift 1906 Nr. 46) verläßt der größte Teil der Emanation durch Ausatmungsluft den Körper; ein kleiner Teil wird mit dem Urin ausgeschieden. Vor Ablauf von 24 Stunden ist die Ausscheidung beendet.

Eine Mitteilung von Berg und Welker (Journ. of biolog. Chemistry 1906 I p. 371) besagt, daß Radium hauptsächlich mit den Fäzes ausgeschieden wird.

Wie äußert sich nun die biologische Wirkung der Emanation?

Nach Dr. Gudzent (Therapie der Gegenwart, Dez. 1910) transportiert das Blut die aufgenommene Emanation bis in die Zellen des Organismus, wo sie selbst nebst den immerfort entstehenden festen Zerfallsprodukten ihre biologische Wirkung entfalten kann.

Nach den Arbeiten von Ramsauer und Caan kann sich die Radiumausscheidung mehrere Jahre hinziehen, wodurch auch der oft erst nach Beendigung der Kur eintretende Erfolg sich erklären ließe.

Die Wirkung eines bakteriziden Effektes ist ausgeschlossen; auch die Behauptung, daß das Lecitin der Zellen durch Emanation zersetzt und durch autolytische Fermente angreifbar wird, daß Toxine im Tierkörper durch die Emanation zerstört und daß rote Blutkörperchen, Ambozeptoren, komplement verändert werden können, ist unhaltbar.

Neuberg hat durch Radiumbestrahlung am Karzinom, Wohlgemuth an tuberkulösem Lungengewebe eine erhebliche Steigerung der Autolyse gesehen und auf eine Aktivierung der autolytischen Fermente zurückgeführt.

Die aktivierende Eigenschaft des Radiums auch für die Radiumemanation haben Braunstein und Bergell und Bickel für das Pepsin und Richet für die Milchsäuregärung nachgewiesen.

Dr. Fofanow-Kasan studierte besonders, welche Veränderungen durch Emanation auf künstlich erzeugte Ablagerungen von Mononatriumurat hervorgerufen werden können.

Wird das Mononatriumurat unter die Haut gespritzt, so entsteht zunächst eine reaktive Leukozyteninfiltration in der Umgebung mit hochgradiger Entzündung, zu der später Nekrose des Gewebes hinzutritt.

Wendet man Radiumemanation an, so fehlt die reaktive Leukozyteninfiltration vollständig oder fast vollständig, die entzündlichen Erscheinungen sind reduziert, dagegen ist die Nekrose der Gewebe weit heftiger und weitreichender. Das Urat ist trotz Fehlens der Phagozytose sowohl von der Peripherie als auch aus den zentralen Teilen des Tophus verschwunden. Durch Emanation wird also das Mononatriumurat im Organismus gelöst und zerstört, dabei die Entzündung gehemmt.

Das weitere Studium Dr. Gudzents in Gemeinschaft mit Dr. Löwenthal betrifft das Verhalten des Purinwechsels im menschlichen Organismus unter dem Einfluß der Radiumemanation.

Es hat sich erwiesen, daß durch Emanation die Purin-

basenwerte in einigen Fällen gesteigert werden. Die Ursache wird auf die Aktivierung der Fermente ähnlich wie beim autolytischen und diastatischen Ferment zurückgeführt.

Beim Purinwechsel unterscheidet man harnsäureaufbauende und harnsäurezerstörende Fermente. In den Fällen, wo die Emanation nicht wirkt, ist offenbar eine ungleichmäßige Aktivierung der Fermente eingetreten, d. h. eine Gruppe wird mehr, die andere weniger beeinflußt.

Ein Ausdruck solcher Störung ist die Gicht.

Was die Autolyse betrifft, d. h. Vorgang der Selbstverdauung von Körpergeweben bei Ausschluß bakteriellen Einflusses (Löwenthal, Berliner Kl. Wochenschrift 1910, 1 Heft), so wird sie durch Zusatz von Emanation gesteigert. Die Steigerung ist von der Dauer der Einwirkung und die Substanzart abhängig. Die Steigerung beginnt vom vierten bis fünften Tage und erreicht ihr Maximum zwischen dem 33. bis 53. Tage.

Im allgemeinen ist es sehr wahrscheinlich, daß der Gesamtstoffwechsel der Menschen durch Radiumemanation erhöht wird.

Anwendungsgebiet der Radium-Emanation.

Die therapeutische Anwendung von Radiumemanation ist bei folgenden Krankheiten angezeigt:

1. Chronischer Gelenk- und Muskelrheumatismus,
2. Subakuter Gelenkrheumatismus,
3. Lanzinierende Schmerzen der Tabes,
4. Neuralgien, speziell Ischias,
5. Eiterungen und Entzündungen.
6. Gicht und harnsaure Diathese.

Dazu sind neuerdings noch hinzugefügt worden:

7. Erkrankungen des Herzens und der Gefäße.
8. Katarrhe der Schleimhäute.
9. Nervosität und Schwächezustände.

Die Applikationen erfolgen als Klysma, Nasenspülung, Urethalinjektion, Scheidenspülung, Blasenspülung, Irrigation von Wundflächen usw. auf spezielle lokale Indikationen hin, z. B. bei inoperablen Rektumkarzinomen, chronischer Gonorrhoe, Cystitis, Ozaena syphilitica, Adnexerkrankungen. Das Radiumsalz kann zur Bestrahlung bei kleinen Kankroiden und Warzen benutzt werden. Für die Behandlung des Naevus ist die Wirkung sogar eine spezifische. Von höchster Bedeutung ist die Radiumtherapie in Form der Emanationsdarreichung sei es als Trinkkur oder Inhalation in einem Emanatorium.

Alle Beobachter sind darüber einig, daß wir in der Radiumemanation gegen die oben erwähnten Leiden einen bedeutenden Heilfaktor zu sehen haben und daß die Erfolge, die mit der Anwendung der künstlichen Radiumemanation erzielt werden, den Resultaten mit der natürlichen Emanation würdig und ebenbürtig zur Seite gestellt werden können.

Geh. Med. Rat Prof. Dr. W. His faßt am Schluß seiner „Studien über Radiumemanation“ sein Urteil wie folgt zusammen:

Unsere Aufgabe, die physiologische und pharmakologisch-therapeutische Wirkung der Emanation zu ermitteln, ist bei weitem nicht gelöst. Wir konnten zeigen, daß sowohl fermentative Prozesse wie Zellvorgänge innerhalb des Körpers durch Emanationswirkung mächtig beeinflußt werden.

Eine genauere Kenntnis dieser Wirkung wird dazu führen, die reine Empirie durch eine genauere Kenntnis der Krankheits- und Heilbedingungen zu ersetzen.

Schon heute steht aber fest, daß bei passender Anwendung und Dosierung die Emanation eine wichtige Stellung unter den Heilfaktoren einnimmt.

Zum Schlusse halte ich es für meine angenehme Pflicht, dem hochverehrten Herrn Prof. Dr. Brugsch für die liebenswürdige Ueberlassung der Arbeit und Unterstützung meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Anton Bulling, Berl. klin. Wochenschr. 1909, Nr. 3.

Stern, Uebersetzung aus der Ungarischen Zeitschrift Gyogyaszat Nr. 36, Jahrg. 1908.

Haupt, Deutsche Aerztezeitung, H. 14, 15. Juli 1909.

Prof. Dr. W. His (Med. Klinik 1910, Nr. 16.

F. Gudzent, Sonderabdruck, Therapie der Gegenwart, Dez. 1910, und med. Klinik 1910, Nr. 42.

S. Löwenthal, Sonderabdruck, Berl. klin. Wochenschr. 1906 Nr. 86, und 1907, Nr. 35.

Dr. Felix Davidsohn, Sonderabdruck der deutsch. Med. Woch. 1908, Nr. 38.

Dr. Fränkel, Separatabdruck aus Nr. 31 der ärztlichen Rundschau.

Anna Laska, Aus d. ersten med. Klin. der Charité, Dir. Geh. Rat Prof. Dr. His.

Lebenslauf.

Sophie Ehrlich, mosaischer Konfession, Tochter des Kaufmanns Jacob Ehrlich, wurde am 28. September 1888 zu Ackermann geboren.

Im Jahre 1906 absolvierte sie das achtklassige Mädchengymnasium zu Ackermann und bestand zu dieser Zeit ihr lateinisches Ergänzungsexamen.

Im Jahre 1906 ging sie nach Zürich, studierte dort 6 Semester Medizin und dann in Berlin 4 Semester.